

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

T. Hirota

3/22/01

Q63598

10f1



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 3月23日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-082577

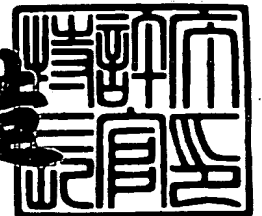
出 願 人
Applicant (s):

日本電気株式会社

2001年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3001753

【書類名】 特許願

【整理番号】 75010298

【提出日】 平成12年 3月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/82

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 廣田 知己

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710078

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ヒューズ切断方法および装置、ヒューズ回路装置、回路製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ヒューズ回路装置の X 方向に各々連通して Y 方向に配列されている複数のヒューズ電極を所望により Z 方向から照射するレーザービームにより切断するヒューズ切断方法であって、

Y 方向で隣接する前記ヒューズ電極は X 方向で相違する位置で切断するヒューズ切断方法。

【請求項 2】 ヒューズ回路装置の X 方向に各々連通して Y 方向に配列されている複数のヒューズ電極を所望により Z 方向から照射するレーザービームにより切断するヒューズ切断装置であって、

前記ヒューズ回路装置を所定位置に保持する装置保持手段と、

この装置保持手段により保持された前記ヒューズ回路装置に前記レーザービームをオン／オフ自在に出射するレーザー出射手段と、

このレーザー出射手段が前記ヒューズ回路装置に前記レーザービームを照射する位置を Y 方向に相対移動させて複数の前記ヒューズ電極の位置に順次配置する照射移動手段と、

この照射移動手段によりレーザービームが前記ヒューズ電極の位置に照射される前記レーザー出射手段のオン／オフを前記切断の有無に対応させて切換制御する切断制御手段と、

前記レーザー出射手段が前記ヒューズ回路装置に前記レーザービームを照射する位置を X 方向に相対変位させて Y 方向で隣接する前記ヒューズ電極では切断の位置を X 方向に相違させる位置制御手段と、

を具備しているヒューズ切断装置。

【請求項 3】 X 方向に各々連通している複数のヒューズ電極が Y 方向に配列されており、複数の前記ヒューズ電極が所望により Z 方向から照射されるレーザービームにより切断されるヒューズ回路装置であって、

前記レーザービームによる切断が実行される窓部が前記ヒューズ電極ごとに形成

されており、

Y方向で隣接する前記ヒューズ電極では前記窓部の位置がX方向で相違しているヒューズ回路装置。

【請求項4】 複数の前記ヒューズ電極にカバー層が積層されており、

このカバー層は、前記窓部の位置では前記レーザービームにより前記ヒューズ電極が切断される膜厚に形成されており、前記窓部以外の位置では前記レーザービームによる前記ヒューズ電極の切断を防止する膜厚に形成されている請求項3に記載のヒューズ回路装置。

【請求項5】 X方向に各々連通している複数のヒューズ電極がY方向に配列されており、複数の前記ヒューズ電極が所望によりZ方向から照射されるレーザービームにより切断されるヒューズ回路装置であって、

Y方向で隣接する前記ヒューズ電極の位置がZ方向で相違しているヒューズ回路装置。

【請求項6】 Y方向で隣接するものはZ方向での位置が相違している複数の前記ヒューズ電極の各々が前記レーザービームを透過させて切断を実行させる略一定の膜厚のカバー層により一様にカバーされている請求項5に記載のヒューズ回路装置。

【請求項7】 請求項3または4に記載のヒューズ回路装置のヒューズ電極を切断するヒューズ切断方法であって、

前記ヒューズ回路装置に前記レーザービームが照射される位置をX方向に相対変位させて前記窓部に位置させるヒューズ切断方法。

【請求項8】 ヒューズ回路装置のX方向に各々連通してY方向に配列されている複数のヒューズ電極を所望によりZ方向から照射するレーザービームにより切断するヒューズ切断装置であって、

請求項3または4に記載のヒューズ回路装置を所定位置に保持する装置保持手段と、

この装置保持手段により保持された前記ヒューズ回路装置に前記レーザービームをオン／オフ自在に出射するレーザー出射手段と、

このレーザー出射手段が前記ヒューズ回路装置に前記レーザービームを照射する位

置をY方向に相対移動させて複数の前記ヒューズ電極の位置に順次配置する照射移動手段と、

この照射移動手段によりレーザビームが前記ヒューズ電極の位置に照射される前記レーザ出射手段のオン／オフを前記切断の有無に対応させて切換制御する切断制御手段と、

前記レーザ出射手段が前記ヒューズ回路装置に前記レーザビームを照射する位置をX方向に相対変位させて前記窓部に位置させる位置制御手段と、
を具備しているヒューズ切断装置。

【請求項 9】 請求項 5 または 6 に記載のヒューズ回路装置のヒューズ電極を切断するヒューズ切断方法であって、

前記レーザビームが集光される位置をZ方向に相対変位させて前記ヒューズ電極に位置させるヒューズ切断方法。

【請求項 1 0】 ヒューズ回路装置のX方向に各々連通してY方向に配列されている複数のヒューズ電極を所望によりZ方向から照射されて集光されるレーザビームにより切断するヒューズ切断装置であって、

請求項 5 または 6 に記載のヒューズ回路装置を所定位置に保持する装置保持手段と、

この装置保持手段により保持された前記ヒューズ回路装置に前記レーザビームをオン／オフ自在に出射するレーザ出射手段と、

このレーザ出射手段が前記ヒューズ回路装置に前記レーザビームを照射する位置をY方向に相対移動させて複数の前記ヒューズ電極の位置に順次配置する照射移動手段と、

この照射移動手段によりレーザビームが前記ヒューズ電極の位置に照射される前記レーザ出射手段のオン／オフを前記切断の有無に対応させて切換制御する切断制御手段と、

前記レーザ出射手段が前記レーザビームを集光させる位置をZ方向に相対変位させて前記ヒューズ電極に位置させる位置制御手段と、
を具備しているヒューズ切断装置。

【請求項 1 1】 X方向に各々連通している複数のヒューズ電極がY方向に

配列されており、複数の前記ヒューズ電極がZ方向から照射されるレーザビームにより適宜切断されているヒューズ回路装置であって、

Y方向で隣接する前記ヒューズ電極では切断の位置がX方向で相違しているヒューズ回路装置。

【請求項12】 請求項4に記載のヒューズ回路装置を製造する回路製造方法であって、

X方向に各々連通している複数のヒューズ電極をY方向に配列される位置に形成し、

これら複数のヒューズ電極に前記カバー層を積層し、

このカバー層を部分的にエッチングして前記窓部を形成する回路製造方法。

【請求項13】 請求項4に記載のヒューズ回路装置と多層の配線パターンからなる集積回路とが一体に形成されている集積回路装置を製造する回路製造方法であって、

複数の前記ヒューズ電極を前記集積回路の配線パターンとともに形成し、

これら複数のヒューズ電極と前記配線パターンとに前記カバー層を積層し、

このカバー層を部分的にエッチングして前記配線パターンに連通するコンタクトホールを形成するとともに前記窓部を形成する回路製造方法。

【請求項14】 請求項6に記載のヒューズ回路装置と多層の配線パターンからなる集積回路とが一体に形成されている集積回路装置を製造する回路製造方法であって、

Z方向の位置が相違する複数の前記ヒューズ電極を前記集積回路の多層の前記配線パターンとともに形成する回路製造方法。

【請求項15】 形成した配線パターンにカバー層を積層してから部分的なエッチングによりコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールに前記配線パターンに接続される導電体を形成し、このコンタクトホールに接続される配線パターンを前記カバー層の表面に形成して多層の前記配線パターンからなる集積回路を具備する集積回路装置を製造する回路製造方法であって、

前記集積回路と請求項6に記載のヒューズ回路装置とが一体に形成されている集積回路装置を製造する回路製造方法において、

所定の階層の前記ヒューズ電極を前記集積回路の同一の階層の前記配線パターンとともに形成し、

前記コンタクトホールを形成するときに前記ヒューズ電極の位置でも前記カバー層をエッチングする回路製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、X方向に各々連通してY方向に配列されている複数のヒューズ電極を所望によりZ方向から照射するレーザビームにより切断するヒューズ切断方法および装置、ヒューズ電極が配列されているヒューズ回路装置、ヒューズ回路装置や集積回路装置を製造する回路製造方法、に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、各種の用途に各種の集積回路装置が利用されており、例えば、デジタルデータの一時保持にはRAM(Random Access Memory)などの半導体メモリ装置が利用されている。このような半導体メモリ装置の大容量化や高集積化も促進されているが、大容量で高集積な半導体メモリ装置を良好な歩留りで製造することは困難である。

【0003】

このため、現在では製造段階で予備のメモリセルを用意しておき、検査により不良が発見されたメモリセルを予備に置換することが一般的である。このような救済方法としては、例えば、予備のワード線とヒューズ回路装置であるヒューズROM(Read Only Memory)とを事前に用意しておき、このヒューズROMに置換元の不良のワード線と置換先の予備のワード線とをデータ設定するものがある。

【0004】

このような半導体メモリ装置では、外部入力されるアドレスデータがデコードされてワードアドレスが生成されるとヒューズROMにより置換元のワードアドレスと比較され、これが一致すると対応する置換先の予備のワード線が活性化されるので、不良のワード線を予備のワード線に置換することができる。

【 0 0 0 5 】

ここで、上述のような集積回路装置の一従来例を図 1 0 ないし図 1 3 を参照して以下に説明する。なお、ここでは説明を簡略化するために X / Y / Z 方向なる用語を使用するが、例えば、X 方向および Y 方向とは回路基板の表面と各々平行で相互に直交する方向であり、Z 方向とは X 方向および Y 方向との両方に直交する方向である。

【 0 0 0 6 】

まず、ここで例示する集積回路装置 1 0 0 は、例えば、RAM などの半導体メモリ装置であり、図 1 2 および図 1 3 に示すように、ヒューズ回路装置であるヒューズ ROM 1 0 1 と集積回路 1 0 2 とが同一の回路基板 1 1 0 に混載されている。

【 0 0 0 7 】

この集積回路 1 0 2 は、例えば、アドレスデコーダなどの周辺回路であり、多層の配線パターン 1 1 1 ~ 1 1 3 を具備している。より詳細には、図 1 3 (d) に示すように、第一の配線パターン 1 1 1 は回路基板 1 1 0 の表面に直接に形成されており、カバー層である第一の層間絶縁膜 1 1 4 が積層されている。この第一の層間絶縁膜 1 1 4 の表面に第二の配線パターン 1 1 2 が形成されており、この第二の配線パターン 1 1 2 にはカバー層である第二の層間絶縁膜 1 1 5 が積層されている。

【 0 0 0 8 】

この第二の層間絶縁膜 1 1 5 の表面に第三の配線パターン 1 1 3 が形成されており、この第三の配線パターン 1 1 3 にはカバー層に各々相当するパッシベーション膜 1 1 6 とポリイミド膜 1 1 7 とが順番に積層されている。第一第二の層間絶縁膜 1 1 4 , 1 1 5 にはコンタクトホール 1 1 9 , 1 2 0 が形成されており、これらのコンタクトホール 1 1 9 , 1 2 0 に埋設された導電体 1 2 1 , 1 2 2 により第一から第三の配線パターン 1 1 1 ~ 1 1 3 が接続されている。なお、パッシベーション膜 1 1 6 とポリイミド膜 1 1 7 とには大型のコンタクトホール 1 2 1 が形成されており、ここに露出した第三の配線パターン 1 1 3 がボンディングパッドとされている。

【 0 0 0 9 】

一方、ヒューズROM101は、図10に示すように、X方向に各々連通している複数のヒューズ電極130を具備しており、これらのヒューズ電極130がY方向に配列されている。より詳細には、図12(d)に示すように、ヒューズ電極130も回路基板110の表面に直接に形成されており、やはり上述の各層114～117が順番に積層されている。

【 0 0 1 0 】

ただし、Y方向に配列されている複数のヒューズ電極130のX方向での中央部分は切断位置として規定されており、ここに一つの大型の窓部131が形成されている。この窓部131は、ポリイミド膜117の表面から第一の層間絶縁膜114の中程まで形成された凹部からなり、この窓部131では第一の層間絶縁膜114はヒューズ電極130の表面に2000(Å)程度の所定の膜厚のみ残存している。

【 0 0 1 1 】

上述のような構造の集積回路装置100では、図11に示すように、ヒューズROM101に配列されている複数のヒューズ電極130に所望によりZ方向である上方からレーザビームを照射することができ、このレーザビームにより所望のヒューズ電極130を切断することによりヒューズROM101に置換元と置換先とのアドレスデータなどをデータ登録することができる。

【 0 0 1 2 】

ここで、上述のような集積回路装置100の製造方法を図12および図13を参照して以下に説明する。なお、図12および図13の(a)～(d)は相互に対応している。まず、同図(a)に示すように、シリコン製の回路基板110の表面に集積回路102の第一の配線パターン111とヒューズROM101のヒューズ電極130とを膜厚0.32(μm)のアルミニウム層から形成し、回路基板110の表面の全域にSiO₂やNSG(Nondope Silicate Glass)からなる膜厚0.5(μm)程度の多層の第一の層間絶縁膜114を成膜する。

【 0 0 1 3 】

この第一の層間絶縁膜114をエッチングして第一の配線パターン111まで

連通するコンタクトホール119を形成し、このコンタクトホール119から第一の配線パターン111に接続される第二の配線パターン112を第一の層間絶縁膜114の表面に膜厚 $0.32(\mu\text{m})$ のアルミニウム層で形成する。

【0014】

同様に、第一の層間絶縁膜114の表面の全域にも SiO_2 やNSGからなる膜厚 $1.0(\mu\text{m})$ 程度の多層の第二の層間絶縁膜115を成膜し、同図(b)に示すように、この第二の層間絶縁膜115にもエッチングにより第二の配線パターン112まで連通するコンタクトホール120を形成する。ただし、このエッチングではヒューズROM101の窓部131の位置にも凹部132を形成し、ヒューズROM101の上層として残存する膜厚を $13000(\text{\AA})$ 程度とする。

【0015】

つぎに、同図(c)に示すように、コンタクトホール120から第二の配線パターン112に接続される第三の配線パターン113を第二の層間絶縁膜115の表面に膜厚 $0.80(\mu\text{m})$ のアルミニウム層で形成し、この第二の層間絶縁膜115の表面の全域に膜厚 $1.0(\mu\text{m})$ 程度の SiN からなるパッシベーション膜116と膜厚 $6.0(\mu\text{m})$ 程度のポリイミドからなるポリイミド膜117とを順番に成膜する。

【0016】

そして、これらのポリイミド膜117とパッシベーション膜116とをエッチングすることにより、同図(d)に示すように、第三の配線パターン113の表面まで連通する大型のコンタクトホール121と、ヒューズROM101の窓部131とを形成し、ヒューズROM101の上層として残存する膜厚を $2000(\text{\AA})$ 程度とする。

【0017】

上述のように集積回路装置100を製造することにより、ヒューズ電極130と第一の配線パターン111とを同一工程で形成することができ、コンタクトホール120、121と窓部131とを同一工程で形成することができるので、ヒューズROM101と集積回路102とを同時に簡単に形成することができる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

上述した集積回路装置 1 0 0 では、X 方向に各々連通している複数のヒューズ電極 1 3 0 が Y 方向に配列されており、これらのヒューズ電極 1 3 0 を Z 方向から照射するレーザービームで所望により切断できるので、ヒューズ ROM 1 0 1 に所望データをデータ登録することができる。

【0 0 1 9】

しかし、レーザービームにより切断されるヒューズ電極 1 3 0 は成分が周囲に飛散するため、図 1 1 の左方に示すように、切断するヒューズ電極 1 3 0 の両側のヒューズ電極 1 3 0 を切断しない場合には問題ないが、同図の右方に示すように、直接に隣接するヒューズ電極 1 3 0 を切断すると飛散した成分により短絡が発生することがある。

【0 0 2 0】

また、ヒューズ ROM 1 0 1 も集積度の向上と占有面積の縮小とが要望されており、現在では切断用のレーザービームが隣接するヒューズ電極 1 3 0 を損傷しない範囲までヒューズ電極 1 3 0 が集積されている。より具体的には、現在の切断用のレーザービームのスポット径は $2.5(\mu\text{m})$ であるため、現在のヒューズ ROM 1 0 1 では、横幅 $1.0(\mu\text{m})$ のヒューズ電極 1 3 0 が $3.0(\mu\text{m})$ の間隙を介して配列されている。

【0 0 2 1】

しかし、これでもヒューズ電極 1 3 0 が多数となるとヒューズ ROM 1 0 1 の占有面積が問題となるため、さらにヒューズ ROM 1 0 1 の集積度を向上させることが要望されている。

【0 0 2 2】

本発明は上述のような課題に鑑みてなされたものであり、ヒューズ回路装置のヒューズ電極を短絡させることなく切断できるヒューズ切断方法および装置、ヒューズ電極の集積度が高いヒューズ回路装置、このヒューズ回路装置を製造する回路製造方法、の少なくとも一つを提供することを目的とする。

【0 0 2 3】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明のヒューズ切断方法では、ヒューズ回路装置の X 方向に各々連通して Y 方向に配列されている複数のヒューズ電極を所望により Z 方向から照射するレーザービームにより切断するとき、Y 方向で隣接するヒューズ電極は X 方向で相違する位置で切断するので、隣接したヒューズ電極が離反した位置で切断される。

【 0 0 2 4 】

請求項 2 に記載の発明のヒューズ切断装置は、装置保持手段とレーザー出射手段と照射移動手段と切断制御手段と位置制御手段とを具備しており、装置保持手段によりヒューズ回路装置を所定位置に保持する。この保持されたヒューズ回路装置にレーザー出射手段がレーザービームをオン／オフ自在に出射するので、このレーザー出射手段がヒューズ回路装置にレーザービームを照射する位置を照射移動手段が Y 方向に相対移動させて複数のヒューズ電極の位置に順次配置し、このレーザービームがヒューズ電極の位置に照射されるレーザー出射手段のオン／オフを切断制御手段が切断の有無に対応させて切換制御する。ただし、レーザー出射手段がヒューズ回路装置にレーザービームを照射する位置を位置制御手段が X 方向に相対変位させ、Y 方向で隣接するヒューズ電極では切断の位置を X 方向に相違させるので、隣接したヒューズ電極が離反した位置で切断される。

【 0 0 2 5 】

請求項 3 に記載の発明のヒューズ回路装置では、レーザービームによる切断が実行される窓部がヒューズ電極ごとに形成されているが、Y 方向で隣接するヒューズ電極では窓部の位置が X 方向で相違しているので、隣接したヒューズ電極が離反した位置で切断される。

【 0 0 2 6 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載のヒューズ回路装置であって、複数のヒューズ電極に積層されているカバー層が、窓部の位置ではレーザービームによりヒューズ電極が切断される膜厚に形成されており、窓部以外の位置ではレーザービームによるヒューズ電極の切断を防止する膜厚に形成されている。ヒューズ電極は窓部から照射されるレーザービームでは切断されるが、窓部以外の位置でカバー層に照射されるレーザービームでは切断されないで、ビームスポットが隣接す

るヒューズ電極に干渉する範囲までヒューズ電極の集積度を向上させても、あるヒューズ電極を窓部に照射するレーザービームで切断するとき、このレーザービームは隣接するヒューズ電極の窓部には照射されない。

【 0 0 2 7 】

請求項 5 に記載の発明のヒューズ回路装置は、Y 方向で隣接するヒューズ電極の位置が Z 方向で相違しているので、隣接したヒューズ電極が離反した位置で切断される。

【 0 0 2 8 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載のヒューズ回路装置であって、Z 方向での位置が相違している複数のヒューズ電極の各々が略一定の膜厚のカバー層により一様にカバーされているので、Z 方向での位置が相違している複数のヒューズ電極がレーザービームにより一様に切断される。

【 0 0 2 9 】

請求項 7 に記載の発明のヒューズ切断方法は、請求項 3 または 4 に記載のヒューズ回路装置にレーザービームを照射するとき、その位置を X 方向に相対変位させて窓部に位置させるので、窓部の位置が X 方向で相違するヒューズ電極が切断される。

【 0 0 3 0 】

請求項 8 に記載の発明のヒューズ切断装置では、請求項 3 または 4 に記載のヒューズ回路装置にレーザー出射手段がレーザービームを照射する位置を、位置制御手段が X 方向に相対変位させて窓部に位置させるので、窓部の位置が X 方向で相違するヒューズ電極が切断される。

【 0 0 3 1 】

請求項 9 に記載の発明のヒューズ切断方法は、請求項 5 または 6 に記載のヒューズ回路装置のヒューズ電極を切断するとき、レーザービームが集光される位置を Z 方向に相対変位させてヒューズ電極に位置させるので、位置が Z 方向で相違するヒューズ電極が切断される。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 0 に記載の発明のヒューズ切断装置では、請求項 5 または 6 に記載の

ヒューズ回路装置にレーザ出射手段がレーザビームを集光させる位置を位置制御手段がZ方向に相対変位させてヒューズ電極に位置させるので、位置がZ方向で相違するヒューズ電極が切断される。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 1 に記載の発明のヒューズ回路装置は、Y方向で隣接するヒューズ電極では切断されている位置がX方向で相違しているので、隣接するヒューズ電極が離反した位置で切断されている。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 2 に記載の発明の回路製造方法は、X方向に各々連通している複数のヒューズ電極をY方向に配列される位置に形成し、これら複数のヒューズ電極に積層したカバー層を部分的にエッチングして窓部を形成することにより、請求項 4 に記載のヒューズ回路装置を製造する。

【 0 0 3 5 】

請求項 1 3 に記載の発明の回路製造方法は、複数のヒューズ電極を集積回路の配線パターンとともに形成し、これら複数のヒューズ電極と配線パターンとにカバー層を積層する。このカバー層を部分的にエッチングして配線パターンに連通するコンタクトホールを形成するとともに窓部を形成することにより、請求項 4 に記載のヒューズ回路装置と集積回路とを同時に形成する。

【 0 0 3 6 】

請求項 1 4 に記載の発明の回路製造方法は、Z方向の位置が相違する複数のヒューズ電極を集積回路の多層の配線パターンとともに形成することにより、請求項 6 に記載のヒューズ回路装置と集積回路とを同時に形成する。

【 0 0 3 7 】

請求項 1 5 に記載の発明の回路製造方法は、所定の階層のヒューズ電極を集積回路の同一の階層の配線パターンとともに形成し、コンタクトホールを形成するときにヒューズ電極の位置でもカバー層をエッチングすることにより、集積回路と請求項 6 に記載のヒューズ回路装置とを同時に形成する。

【 0 0 3 8 】

なお、本発明で云う各種手段は、その機能を実現するように形成されていれば

良く、例えば、所定の機能を発生する専用のハードウェア、所定の機能がプログラムにより付与されたコンピュータ、プログラムによりコンピュータの内部に実現された所定の機能、これらの組み合わせ、等を許容する。

【 0 0 3 9 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の第一の形態を図 1 ないし図 4 を参照して以下に説明する。ただし、これより以下の実施の形態に関して前述した一従来例と同一の部分は、同一の名称および符号を使用して詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 0 】

また、本実施の形態でも、説明を簡略化するために X / Y / Z 方向なる用語を使用するが、本実施の形態のヒューズ回路装置であるヒューズ ROM では、X 方向および Y 方向とは回路基板の表面と各々平行で相互に直交する方向であり、Z 方向とは X 方向および Y 方向との両方に直交する方向である。さらに、本実施の形態のヒューズ切断装置はヒューズ ROM を特定の方向で保持するので、X 方向とは本実施の形態のヒューズ切断装置の前後方向であり、Y 方向とは左右方向であり、Z 方向とは上下方向である。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態のヒューズ切断装置 2 0 0 は、図 2 に示すように、装置保持手段である保持ステージ 2 0 1 を具備しており、この保持ステージ 2 0 1 により、ヒューズ ROM 1 0 1 と集積回路 1 0 2 とが混載されている集積回路装置 1 0 0 を着脱自在に保持する。

【 0 0 4 2 】

保持ステージ 2 0 1 は、照射移動手段であるスライドユニット 2 0 2 により Y 方向である左右方向に移動自在に支持されており、保持ステージ 2 0 1 により保持された集積回路装置 1 0 0 のヒューズ ROM 1 0 1 に Z 方向である上方から対向する位置にはレーザ出射手段であるレーザユニット 2 0 3 が配置されている。

【 0 0 4 3 】

このレーザユニット 2 0 3 は、オン / オフ自在なレーザ光源 2 0 4 や変位自在な集光レンズ 2 0 5 を具備しており、レーザ光源 2 0 4 から出射されるレーザビ

ームを集光レンズ205によりヒューズROM101のヒューズ電極130の位置に集光させる。

【0044】

スライドユニット202とレーザユニット203とはコンピュータシステムからなる一個の動作制御装置206に接続されており、この動作制御装置206が切断制御手段および位置制御手段としてスライドユニット202とレーザユニット203との動作を統合制御する。

【0045】

より詳細には、本実施の形態の動作制御装置206は、図3に示すように、コンピュータの主体となるハードウェアとしてCPU(Central Processing Unit)211を具備しており、このCPU211には、バスライン212により、ROM213、RAM214、HDD(Hard Disc Drive)215、FD(Floppy Disc)216が装填されるFDD(FD Drive)217、CD(Compact Disc)-ROM218が装填されるCDドライブ219、キーボード220、マウス221、ディスプレイ222、通信I/F(Interface)223、等のハードウェアが接続されている。

【0046】

本実施の形態の動作制御装置206では、ROM213、RAM214、HDD215、FD216、CD-ROM218等のハードウェアが情報記憶媒体に相当し、これらの少なくとも一個に各種動作に必要な制御プログラムや各種データがソフトウェアとしてデータ記憶されている。

【0047】

例えば、CPU211に各種の処理動作を実行させる制御プログラムは、FD216やCD-ROM218に事前に格納されている。このようなソフトウェアはHDD215に事前にインストールされており、動作制御装置206の起動時にRAM214に複写されてCPU211に読み取られる。

【0048】

このようにCPU211が適正なプログラムを読み取って各種の処理動作を実行することにより、本実施の形態の動作制御装置206には、切断記憶手段、切

断制御手段、位置制御手段、等の各種手段が各種機能として論理的に実現されている。

【 0 0 4 9 】

切断記憶手段は、RAM 2 1 4 等の制御プログラムに対応してCPU 2 1 1 が認識できるようにHDD 2 1 5 等に構築された記憶エリアに相当し、処理対象のヒューズROM 1 0 1 ごとに複数のヒューズ電極 1 3 0 の各々の切断の有無を個々にデータ記憶している。

【 0 0 5 0 】

切断制御手段は、RAM 2 1 4 等に保持されている制御プログラムに対応してCPU 2 1 1 がスライドユニット 2 0 2 とレーザユニット 2 0 3 とを動作制御する機能に相当し、レーザユニット 2 0 3 がヒューズROM 1 0 1 にレーザビームを照射する位置をスライドユニット 2 0 2 によりY方向である左右方向に相対移動させて複数のヒューズ電極 1 3 0 の位置に順次配置させ、このレーザビームがヒューズ電極 1 3 0 の位置に照射されるレーザユニット 2 0 3 のオン／オフを切断の有無に対応させて切換制御する。

【 0 0 5 1 】

位置制御手段は、RAM 2 1 4 等に保持されている制御プログラムに対応してCPU 2 1 1 がレーザユニット 2 0 3 を動作制御する機能に相当し、例えば、レーザユニット 2 0 3 の対物レンズ 5 をX方向である前後方向に位置制御することにより、レーザユニット 2 0 3 がヒューズROM 1 0 1 にレーザビームを照射する位置を前後方向に相対変位させ、左右方向で隣接するヒューズ電極 1 3 0 では切断の位置を前後方向に相違させる。

【 0 0 5 2 】

より具体的には、本実施の形態のヒューズ切断装置 2 0 0 では、ヒューズ電極 1 3 0 の切断の位置をX方向である前後方向で前方に変位させたデフォルト位置と後方に変位させたシフト位置とが規定されており、Y方向である左右方向で奇数番目に配列されているヒューズ電極 1 3 0 では切断の位置をデフォルト位置として偶数番目ではシフト位置とする。

【 0 0 5 3 】

上述のような各種手段は、必要によりキーボード 2 2 0 やディスプレイ 2 2 2 等のハードウェアを利用して実現されるが、その主体は R A M 2 1 4 等の情報記憶媒体に格納されたソフトウェアに対応して、コンピュータのハードウェアである C P U 2 1 1 が機能することにより実現されている。

【 0 0 5 4 】

このようなソフトウェアは、例えば、処理対象のヒューズ R O M 1 0 1 ごとに複数のヒューズ電極 1 3 0 の各々の切断の有無を個々にデータ記憶すること、レーザユニット 2 0 3 がヒューズ R O M 1 0 1 にレーザビームを照射する位置をスライドユニット 2 0 2 により Y 方向に相対移動させて複数のヒューズ電極 1 3 0 の位置に順次配置させること、このレーザビームがヒューズ電極 1 3 0 の位置に照射されるレーザユニット 2 0 3 のオン／オフを切断の有無に対応させて切換制御すること、レーザユニット 2 0 3 がヒューズ R O M 1 0 1 にレーザビームを照射する位置を X 方向に相対変位させ、Y 方向で隣接するヒューズ電極 1 3 0 では切断の位置を X 方向に相違させること、等の処理動作を C P U 2 1 1 等に行わせるための制御プログラムとして R A M 2 1 4 等の情報記憶媒体に格納されている。

【 0 0 5 5 】

上述のような構成において、本実施の形態のヒューズ切断装置 2 0 0 は、従来と同一の構造の集積回路装置 1 0 0 のヒューズ R O M 1 0 1 のヒューズ電極 1 3 0 を所望により切断することができる。その場合、図 1 に示すように、集積回路装置 1 0 0 のヒューズ R O M 1 0 1 には X 方向に各々連通するヒューズ電極 1 3 0 が Y 方向に配列されているので、このヒューズ電極 1 3 0 の連通方向が前後方向となり配列方向が左右方向となるように集積回路装置 1 0 0 が保持ステージ 2 0 1 により保持される。

【 0 0 5 6 】

このような状態で、例えば、その集積回路装置 1 0 0 のヒューズ R O M 1 0 1 の複数のヒューズ電極 1 3 0 の個々の切断の有無が動作制御装置 2 0 6 の通信 I / F 2 2 3 から H D D 2 1 5 にデータ設定され、その集積回路装置 1 0 0 のヒューズ R O M 1 0 1 の切断処理の実行開始が動作制御装置 2 0 6 にキーボード 2 2

0 から入力操作される。

【0057】

すると、図4に示すように、動作制御装置206のCPU211によりHDD215などから切断するヒューズ電極130の記憶データがデータ読出され(ステップS1)、この読出データに対応して動作制御装置206がスライドユニット202とレーザユニット203とを統合制御する。

【0058】

このため、スライドユニット202により保持ステージ201とともに集積回路装置100が左右方向に移動されることにより、レーザユニット203によるレーザビームの照射位置がヒューズROM101の切断するヒューズ電極130の位置に順次配置され(ステップS2, S7)、このヒューズ電極130がレーザユニット203から照射されるレーザビームにより切断される(ステップS6)。

【0059】

ただし、本実施の形態のヒューズ切断装置200では、上述のようにレーザユニット203の照射位置にヒューズ電極130が配置されて切断されるとき(ステップS2)、そのヒューズ電極130が左右方向での配列で奇数番目か偶数番目かが判定される(ステップS3)。

【0060】

そして、図1に示すように、ヒューズ電極130が奇数番目の場合にはレーザユニット203の対物レンズ204が変位されてレーザビームの照射位置が窓部131の内部前方のデフォルト位置に配置され(ステップS4)、偶数番目の場合には後方のシフト位置に配置される(ステップS5)。

【0061】

本実施の形態のヒューズ切断装置200では、上述のようにヒューズROM101に左右方向に配列されている複数のヒューズ電極130を切断するとき、隣接しているヒューズ電極130を前後方向に離反した位置で切断するので、切断するヒューズ電極130から成分が飛散しても短絡が発生しにくい。このため、本実施の形態のヒューズ切断装置200によりヒューズROM101を切断処理した集積回路装置100は、ヒューズROM101の誤動作が防止されており信

頼性が良好である。

【 0 0 6 2 】

なお、本発明は上記形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で各種の変形を許容する。例えば、上記形態ではヒューズ電極 1 3 0 の切断位置を配列の奇数番目か偶数番目かで前後方向に交互に変位させることを例示したが、これを前方や後方の一方に順次変位させることも可能であり、所定個数ずつ前方や後方に順番に変位させることも可能である。ただし、これらの手法ではヒューズ ROM 1 0 1 の窓部 1 3 1 を無用に前後方向に拡大する必要があるので、やはりヒューズ電極 1 3 0 の切断位置は前後方向に交互に変位させることが好適である。

【 0 0 6 3 】

また、上記形態ではヒューズ電極 1 3 0 の前後方向に交互に変位させる切断位置を配列の奇数番目か偶数番目かで事前に規定しておくことを例示したが、例えば、ヒューズ電極 1 3 0 の切断位置を奇数／偶数番目に無関係に最初はデフォルト位置に設定しておき、順次切断するヒューズ電極 1 3 0 が隣接する場合のみ切断位置を前後方向に変更することも可能である。

【 0 0 6 4 】

さらに、上記形態では左右方向に配列されているヒューズ電極 1 3 0 を順番に切断処理するとき、その切断位置を前後方向に適宜変位させることを例示したが、例えば、切断位置がデフォルト位置のヒューズ電極 1 3 0 を最初に順番に切断処理してから、シフト位置のヒューズ電極 1 3 0 を順番に切断処理することも可能である。

【 0 0 6 5 】

また、上記形態では一従来例と同様にヒューズ ROM 1 0 1 のヒューズ電極 1 3 0 と集積回路 1 0 2 の第一の配線パターン 1 1 1 とを同一のアルミニウム層で形成することを想定した。しかし、ヒューズ電極 1 3 0 や配線パターン 1 1 1 … の材料は導電性であれば良いので、金、銅、チタン、ポリシリコン、等にすることも可能であり、ヒューズ ROM 1 0 1 のヒューズ電極 1 3 0 と集積回路 1 0 2 の配線パターン 1 1 1 … とを完全に別個に形成することも可能である。

【0066】

さらに、上記形態ではRAM214等にソフトウェアとして格納されている制御プログラムに従ってCPU211が動作することにより、動作制御装置206の各種機能として各種手段が論理的に実現されることを例示した。しかし、このような各種手段の各々を固有のハードウェアとして形成することも可能であり、一部をソフトウェアとしてRAM214等に格納するとともに一部をハードウェアとして形成する。

【0067】

また、上記形態ではCD-ROM218等からHDD215に事前にインストールされているソフトウェアが動作制御装置206の起動時にRAM214に複写され、このようにRAM214に格納されたソフトウェアをCPU211が読み取ることを想定したが、このようなソフトウェアをHDD215に格納したままCPU211に利用させることや、ROM213に事前に固定的に格納しておく。

【0068】

さらに、単体で取り扱える情報記憶媒体であるFD216やCD-ROM218にソフトウェアを格納しておき、このFD216等からHDD215やRAM214にソフトウェアをインストールすることも可能であるが、このようなインストールを実行することなくFD216等からCPU211がソフトウェアを直接に読み取って処理動作を実行する。

【0069】

つまり、本発明の動作制御装置206の各種手段をソフトウェアにより実現する場合、そのソフトウェアはCPU211が読み取って対応する動作を実行できる状態に有れば良い。また、上述のような各種手段を実現する制御プログラムを、複数のソフトウェアの組み合わせで形成することも可能であり、その場合、単体の製品となる情報記憶媒体には、本発明の動作制御装置206を実現するための必要最小限のソフトウェアのみを格納しておけば良い。

【0070】

例えば、既存のオペレーティングシステムが実装されている動作制御装置20

6に、CD-ROM 218等の情報記憶媒体によりアプリケーションソフトを提供するような場合、本発明の動作制御装置206の各種手段を実現するソフトウェアは、アプリケーションソフトとオペレーティングシステムとの組み合わせで実現されるので、オペレーティングシステムに依存する部分のソフトウェアは情報記憶媒体のアプリケーションソフトから省略することができる。

【0071】

また、このように情報記憶媒体に記述したソフトウェアをCPU 211に供給する手法は、その情報記憶媒体を動作制御装置206に直接に装填すること限定されない。例えば、上述のようなソフトウェアをホストコンピュータの情報記憶媒体に格納しておき、このホストコンピュータを通信ネットワークで端末コンピュータに接続し、ホストコンピュータから端末コンピュータにデータ通信でソフトウェアを供給する。

【0072】

上述のような場合、端末コンピュータが自身の情報記憶媒体にソフトウェアをダウンロードした状態でスタンドアロンの処理動作を実行することも可能であるが、ソフトウェアをダウンロードすることなくホストコンピュータとのリアルタイムのデータ通信により処理動作を実行することも可能である。この場合、ホストコンピュータと端末コンピュータとを通信ネットワークで接続したシステム全体が動作制御装置206に相当することになる。

【0073】

なお、本発明で云う情報記憶媒体とは、コンピュータに各種処理を実行させるためのプログラムがソフトウェアとして事前に格納されたハードウェアであれば良く、例えば、コンピュータを一部とする装置に固定されているROMやHDD、コンピュータを一部とする装置に着脱自在に装填されるCD-ROMやFD、等を許容する。

【0074】

また、本発明で云うコンピュータとは、ソフトウェアからなるプログラムを読み取って対応する処理動作を実行できる装置であれば良く、例えば、CPUを主体として、これにROMやRAMやI/F等の各種デバイスが必要により接続さ

れた装置などを許容する。なお、本発明でソフトウェアに対応した各種動作をコンピュータに実行させることは、各種デバイスをコンピュータに動作制御させることなども許容する。

【0075】

つぎに、本発明の実施の第二の形態を図5および図6を参照して以下に説明する。本実施の形態の集積回路装置300も、前述した集積回路装置100と同様に、図6(d)に示すように、ヒューズ回路装置であるヒューズROM301と集積回路102とが同一の回路基板110に混載されており、そのヒューズROM301も前述のヒューズROM101と同等な構造からなるが、前述のヒューズROM101とは窓部302のパターン形状が相違してる。

【0076】

つまり、本実施の形態のヒューズROM301では、左右方向に配列された複数のヒューズ電極130ごとに複数の窓部302が一つずつ形成されており、これら複数の窓部302は、奇数番目のヒューズ電極130では位置が前方に変位して偶数番目では後方に変位しているのので、左右方向で隣接するヒューズ電極130では位置が前後方向に相違している。

【0077】

この場合、窓部302はヒューズ電極130の上方の層膜114等に形成された凹部からなり、ヒューズ電極130の上層の膜厚は、窓部302の位置ではレーザービームが照射されるとヒューズ電極130が切断される2000(Å)程度であるが、窓部302以外の位置ではレーザービームが照射されてもヒューズ電極130が損傷されない1.5(μm)程度とされている。

【0078】

上述のような構成において、本実施の形態の集積回路装置300は、例えば、前述した第一の形態のヒューズ切断装置200によりヒューズROM301が切断処理される。その場合、ヒューズ切断装置200は切断するヒューズ電極130が左右方向での配列で奇数番目か偶数番目かを判定し、奇数番目の場合にはレーザーユニット203の照射位置を前方に変位させて窓部302に位置させ、偶数番目の場合には後方に変位させて窓部302に位置させる。

【0079】

このため、本実施の形態の集積回路装置300のヒューズROM301でも、隣接しているヒューズ電極130は前後方向に離反した位置で切断されるので、切断するヒューズ電極130から成分が飛散しても短絡が発生しにくく、切断処理したヒューズROM301の誤動作が防止されて歩留りが良好である。

【0080】

しかも、本実施の形態の集積回路装置300のヒューズROM301では、凹部からなる窓部302にレーザービームが照射されるとヒューズ電極130は切断されるが、窓部302以外の位置にレーザービームが照射されてもヒューズ電極130は損傷されない。そして、このようにヒューズ電極130の切断を部分的に許容する窓部302が隣接するヒューズ電極130ごとに前後方向に変位している。

【0081】

このため、あるヒューズ電極130を窓部302に照射するレーザービームで切断するとき、そのレーザービームが隣接するヒューズ電極130に照射されても、この照射は窓部302以外の位置となるので隣接するヒューズ電極130には損傷が発生しない。

【0082】

換言すると、本実施の形態の集積回路装置300のヒューズROM301では、ヒューズ電極130をレーザービームのスポット径より高密度に配列しても問題が発生しないので、ヒューズROM301の集積度を向上させて占有面積を削減することができる。例えば、レーザービームのスポット径が $2.5(\mu\text{m})$ でヒューズ電極130の横幅が $1.0(\mu\text{m})$ の場合、複数のヒューズ電極130の配列の間隙を $1.0(\mu\text{m})$ まで短縮してヒューズROM301の横幅を従来のおよそ半分とすることも可能である。

【0083】

ここで、上述のような集積回路装置300の製造方法を図6を参照して以下に説明する。なお、この図6の(a)～(d)も前述した図13の(a)～(d)と相互に対応している。

【 0 0 8 4 】

まず、同図(a)に示すように、回路基板 1 1 0 の表面に集積回路 1 0 2 の第一の配線パターン 1 1 1 とヒューズ ROM 3 0 1 のヒューズ電極 1 3 0 とを同一のアルミニウム層から形成し、回路基板 1 1 0 の表面の全域に成膜した第一の層間絶縁膜 1 1 4 をエッチングして第一の配線パターン 1 1 1 まで連通するコンタクトホール 1 1 9 を形成し、このコンタクトホール 1 1 9 から第一の配線パターン 1 1 1 に接続される第二の配線パターン 1 1 2 を第一の層間絶縁膜 1 1 4 の表面に形成する。

【 0 0 8 5 】

同様に、第一の層間絶縁膜 1 1 4 の表面の全域にも第二の層間絶縁膜 1 1 5 を成膜し、同図(b)に示すように、この第二の層間絶縁膜 1 1 5 にもエッチングにより第二の配線パターン 1 1 2 まで連通するコンタクトホール 1 2 0 を形成するが、このエッチングではヒューズ ROM 3 0 1 の窓部 3 0 2 の位置にも凹部 3 0 3 を形成する。

【 0 0 8 6 】

このため、この凹部 3 0 3 は、左右方向に配列された複数のヒューズ電極 1 3 0 の位置ごとに一つずつ形成され、奇数番目のヒューズ電極 1 3 0 の位置では前方に変位した位置に形成されるとともに偶数番目の位置では後方に変位した位置に形成される。

【 0 0 8 7 】

つぎに、同図(c)に示すように、コンタクトホール 1 2 0 から第二の配線パターン 1 1 2 に接続される第三の配線パターン 1 1 3 を第二の層間絶縁膜 1 1 5 の表面に形成し、この第二の層間絶縁膜 1 1 5 の表面の全域にパッシベーション膜 1 1 6 とポリイミド膜 1 1 7 とを順番に成膜する。

【 0 0 8 8 】

そして、これらのポリイミド膜 1 1 7 とパッシベーション膜 1 1 6 とをエッチングすることにより、同図(d)に示すように、第三の配線パターン 1 1 3 の表面まで連通する大型のコンタクトホール 1 2 1 と、ヒューズ ROM 3 0 1 の窓部 3 0 2 とを形成する。

【0089】

このとき、ヒューズROM301の位置の全域でポリイミド膜117とパッシベーション膜116とがエッチングされるので、ヒューズROM301の位置には大型の一つの凹部が形成されることになり、この凹部の底面に複数の窓部302が連通した状態となる。これでヒューズ電極130の上層の膜厚は、窓部302の位置では2000(Å)程度となり、窓部302以外の位置では1.5(μm)程度となる。

【0090】

本実施の形態の集積回路装置300は、上述のように第一の配線パターン111とヒューズ電極130とを同一工程で形成することができ、コンタクトホール120、121と窓部302とを同一工程で形成することができるので、集積回路102とヒューズROM301とを同時に簡単に形成することができ、その生産性が良好である。

【0091】

なお、本発明も上記形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で各種の変形を許容する。例えば、上記形態ではヒューズROM301の窓部302の位置をヒューズ電極130の配列の奇数番目か偶数番目かで前後方向に交互に変位させることを例示したが、これを前方や後方の一方に順次変位させることも可能であり、所定個数ずつ前方や後方に順番に変位させることも可能である。

【0092】

また、上記形態ではヒューズROM301のヒューズ電極130を集積回路102の第一の配線パターン111とともに回路基板110の表面に直接に形成することを例示したが、このようなヒューズ電極130を集積回路102の第二や第三の配線パターン112、113などとともに中間の層膜として形成することも可能である。

【0093】

つぎに、本発明の実施の第三の形態を図7および図8を参照して以下に説明する。本実施の形態の集積回路装置400では、図7に示すように、ヒューズ回路

装置であるヒューズROM401の複数のヒューズ電極402、403が二層構造で形成されており、その左右方向での配列で奇数番目のヒューズ電極402は下層に位置するが偶数番目のヒューズ電極403は上層に位置している。

【0094】

さらに、本実施の形態のヒューズROM401でも、ヒューズROM401の位置の全域に大型の一つの凹部が形成されているが、下層のヒューズ電極402の位置には個々に窓部404が形成されているので、上下方向での位置が相違している複数のヒューズ電極402、403の各々が、レーザビームを透過させて切断を実行させる略一定の2000(Å)程度の膜厚のカバー層405等により略一様にカバーされている。

【0095】

上述のような構成において、本実施の形態の集積回路装置400のヒューズROM401を切断処理するヒューズ切断装置(図示せず)では、切断するヒューズ電極130が左右方向での配列で奇数番目か偶数番目かを判定し、奇数番目の場合にはレーザユニット203の焦点位置を下方に変位させてヒューズ電極402に位置させ、偶数番目の場合には上方に変位させてヒューズ電極403に位置させる。

【0096】

このため、本実施の形態の集積回路装置400のヒューズROM401では、隣接しているヒューズ電極130は上下方向に離反した位置で切断されるので、切断するヒューズ電極130から成分が飛散しても短絡が発生しにくく、切断処理したヒューズROM401の誤動作が防止されて歩留りが良好である。

【0097】

しかも、本実施の形態の集積回路装置400のヒューズROM401では、ヒューズ電極402、403がレーザビームの焦点に位置する場合には切断されるが、焦点に位置しない場合にはレーザビームが照射されても損傷されず、左右方向で隣接するヒューズ電極402、403は位置が上下方向に相違している。

【0098】

このため、本実施の形態の集積回路装置400でも、ヒューズ電極402、4

03を左右方向でレーザビームのスポット径より高密度に配列しても問題が発生しないので、ヒューズROM401の集積度を向上させて占有面積を削減することができる。

【0099】

ここで、上述のような集積回路装置400の製造方法を図8を参照して以下に説明する。なお、この図8の(a)～(d)も前述した図13の(a)～(d)と相互に対応している。まず、同図(a)に示すように、回路基板110の表面に集積回路102の第一の配線パターン111とともに、同一のアルミニウム層からヒューズROM401の下層のヒューズ電極402のみを形成する。

【0100】

つぎに、回路基板110の表面の全域に成膜した第一の層間絶縁膜114をエッチングして第一の配線パターン111まで連通するコンタクトホール119を形成し、このコンタクトホール119から第一の配線パターン111に接続される第二の配線パターン112を第一の層間絶縁膜114の表面に形成する。

【0101】

同様に、第一の層間絶縁膜114の表面の全域にも第二の層間絶縁膜115を成膜し、同図(b)に示すように、この第二の層間絶縁膜115にもエッチングにより第二の配線パターン112まで連通するコンタクトホール120を形成するが、このエッチングではヒューズROM401の下層のヒューズ電極402の位置にも凹部406を形成する。

【0102】

つぎに、同図(c)に示すように、コンタクトホール120から第二の配線パターン112に接続される第三の配線パターン113とともに、同一のアルミニウム層でヒューズROM401の上層のヒューズ電極403も第二の層間絶縁膜115の表面に形成する。

【0103】

つぎに、この第二の層間絶縁膜115の表面の全域に膜厚2000(Å)程度の第三のカバー層405を成膜してから、所望によりパッシベーション膜116やポリイミド膜117を順番に成膜して大型のコンタクトホール121とヒューズROM

M401の位置とでエッチングする。

【0104】

本実施の形態の集積回路装置400では、上述のように第一第三の配線パターン111, 113と二層のヒューズ電極402, 403とを同一工程で形成することができ、コンタクトホール120, 121と窓部404とを同一工程で形成することができるので、ヒューズROM401と集積回路102とを同時に簡単に形成することができ、その生産性が良好である。

【0105】

特に、本実施の形態の集積回路装置400では、ヒューズROM401の二層のヒューズ電極402, 403を集積回路102の第一第三の配線パターン111, 113と同一工程で形成するので、ヒューズ電極402, 403の位置を上下方向に充分に離反させることができる。それでいて、ヒューズ電極402, 403の上層の膜厚は略一定なので、上下方向の位置が相違するヒューズ電極402, 403を一定強度のレーザビームで切断することができる。

【0106】

なお、本発明も上記形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で各種の変形を許容する。例えば、上記形態ではヒューズROM401のヒューズ電極402, 403を配列の奇数番目か偶数番目かで上下方向に交互に位置させることを例示したが、これを上方や下方の一方に順次変位させることも可能であり、所定個数ずつ上方や下方に順番に変位させることも可能である。

【0107】

また、上記形態ではヒューズ切断装置がレーザビームの焦点の位置のみでヒューズ電極402, 403を切断するものとし、ヒューズ電極402, 403をレーザビームのスポット径より左右方向で高密度に配列できることを例示した。しかし、もしもヒューズ切断装置が平行光束からなるレーザビームでヒューズ電極402, 403を切断するならば、レーザビームの焦点位置を調節することなく上下方向の位置が相違するヒューズ電極402, 403を一様に切断することが可能である。

【0108】

さらに、上記形態ではヒューズROM401の窓部404となる凹部406を集積回路102のコンタクトホール120とともにエッチングすることを想定したので、下層のヒューズ電極402の上層には第一の層間絶縁膜114も残存することを例示した。

【0109】

しかし、これでは二層のヒューズ電極402、403の上層の膜厚が微妙に相違するので、例えば、第一の層間絶縁膜114のエッチングを下層のヒューズ電極402の位置のみ追加したり、第三のカバー層405を下層のヒューズ電極402の位置のみ選択的にエッチングするなどして、二層のヒューズ電極402、403の上層の膜厚を完全に同一とすることも可能である。

【0110】

また、上記形態ではヒューズROM401の二層のヒューズ電極402、403を集積回路102の第一第三の配線パターン111、113と同一工程で形成することを例示したが、図9に例示する集積回路装置410のように、ヒューズROM411の二層のヒューズ電極402、403を集積回路102の第一第二の配線パターン111、112と同一工程で形成することも可能である。

【0111】

【発明の効果】

請求項1、2、11、16に記載の発明では、Y方向で隣接するヒューズ電極がX方向で相違する位置で切断されることにより、

隣接したヒューズ電極を離反した位置で切断することができるので、隣接したヒューズ電極の切断による短絡を防止することができる。

【0112】

請求項3、7、8、17に記載の発明では、Y方向で隣接するヒューズ電極では窓部の位置がX方向で相違していることにより、

隣接したヒューズ電極を離反した位置で切断することができるので、隣接したヒューズ電極の切断による短絡を防止することができる。

【0113】

請求項4、12に記載の発明では、ヒューズ電極は窓部から照射されるレーザ

ビームでは切断されるが、窓部以外の位置でカバー層に照射されるレーザービームでは切断されないことにより、

あるヒューズ電極を窓部に照射するレーザービームで切断するとき、このレーザービームは隣接するヒューズ電極の窓部には照射されないので、ビームスポットが隣接するヒューズ電極に干渉する範囲までヒューズ電極の集積度を向上させることができ、ヒューズ回路装置の占有面積を削減することができる。

【0114】

請求項5、9、10、18に記載の発明では、Y方向で隣接するヒューズ電極の位置がZ方向で相違していることにより、

隣接したヒューズ電極を離反した位置で切断することができるので、隣接したヒューズ電極の切断による短絡を防止することができる。

【0115】

請求項6に記載の発明では、Z方向での位置が相違している複数のヒューズ電極の各々が略一定の膜厚のカバー層により一様にカバーされていることにより、

Z方向での位置が相違している複数のヒューズ電極を一定強度のレーザービームにより一様に切断することができる。

【0116】

請求項13に記載の発明では、複数のヒューズ電極を集積回路の配線パターンとともに形成し、カバー層を部分的にエッチングして配線パターンに連通するコンタクトホールを形成するとともに窓部を形成することにより、

請求項4に記載のヒューズ回路装置と集積回路とを同時に形成することができるので、集積回路装置を良好な生産性で製造することができる。

【0117】

請求項14、15に記載の発明の回路製造方法は、Z方向の位置が相違する複数のヒューズ電極を集積回路の多層の配線パターンとともに形成することにより

請求項6に記載のヒューズ回路装置と集積回路とを同時に形成することができるので、集積回路装置を良好な生産性で製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の第一の形態のヒューズ切断装置によるヒューズ回路装置であるヒューズROMのヒューズ切断方法を示す模式的な平面図である。

【図 2】

本実施の形態のヒューズ切断装置の全体構造を示す模式的な側面図である。

【図 3】

本実施の形態の動作制御装置を示すブロック図である。

【図 4】

ヒューズ切断装置によるヒューズ切断方法を示すフローチャートである。

【図 5】

本実施の形態のヒューズ回路装置であるヒューズROMを示す模式的な三面図である。

【図 6】

ヒューズROMを一部とする集積回路装置の製造方法を示す工程図である。

【図 7】

本実施の形態のヒューズ回路装置であるヒューズROMを示す模式的な縦断正面図である。

【図 8】

ヒューズROMを一部とする集積回路装置の製造方法を示す工程図である。

【図 9】

一変形例の集積回路装置の製造方法を示す工程図である。

【図 10】

一従来例のヒューズROMを示す三面図である。

【図 11】

一従来例のヒューズ切断装置によるヒューズROMのヒューズ切断方法を示す模式的な平面図である。

【図 12】

集積回路装置の製造方法を示す工程図である。

【図 13】

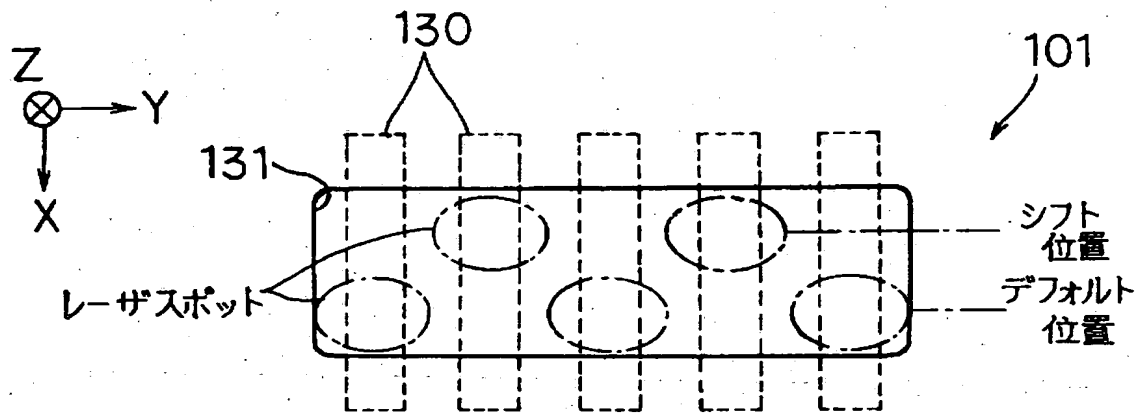
集積回路装置の製造方法を示す工程図である。

【符号の説明】

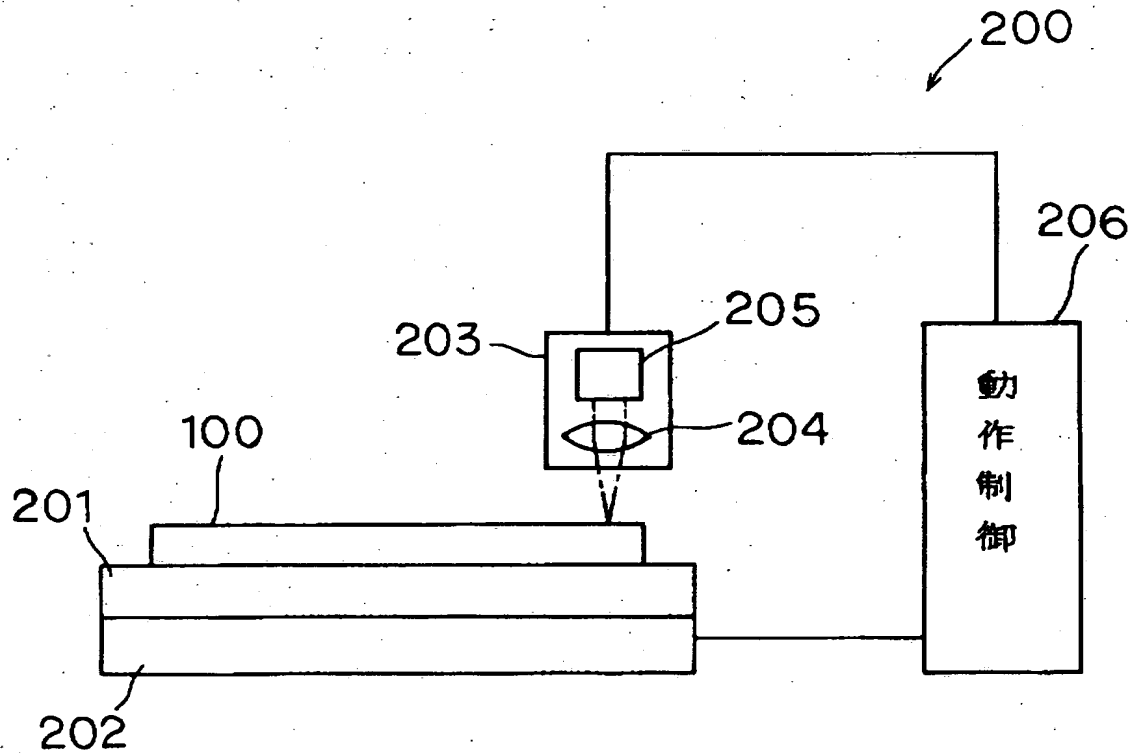
- 1 0 0, 3 0 0, 4 0 0, 4 1 0 集積回路装置
- 1 0 1, 3 0 1, 4 0 1, 4 1 1 ヒューズ回路装置であるヒューズROM
- 1 0 2 集積回路
- 1 1 1 ~ 1 1 3 配線パターン
- 1 1 4, 1 1 5 カバー層に相当する層間絶縁膜
- 1 1 6 カバー層に相当するパッシベーション膜
- 1 1 7 カバー層に相当するポリイミド膜
- 1 3 0, 4 0 2, 4 0 3 ヒューズ電極
- 1 3 1, 3 0 2, 4 0 4 窓部
- 2 0 0 ヒューズ切断装置
- 2 0 1 装置保持手段である保持ステージ
- 2 0 2 照射移動手段であるスライドユニット
- 2 0 3 レーザ出射手段であるレーザユニット
- 2 0 6 切断制御手段および位置制御手段として機能する動作制御装置
- 2 1 1 コンピュータの主体であるCPU
- 4 0 5 カバー層

【書類名】 図面

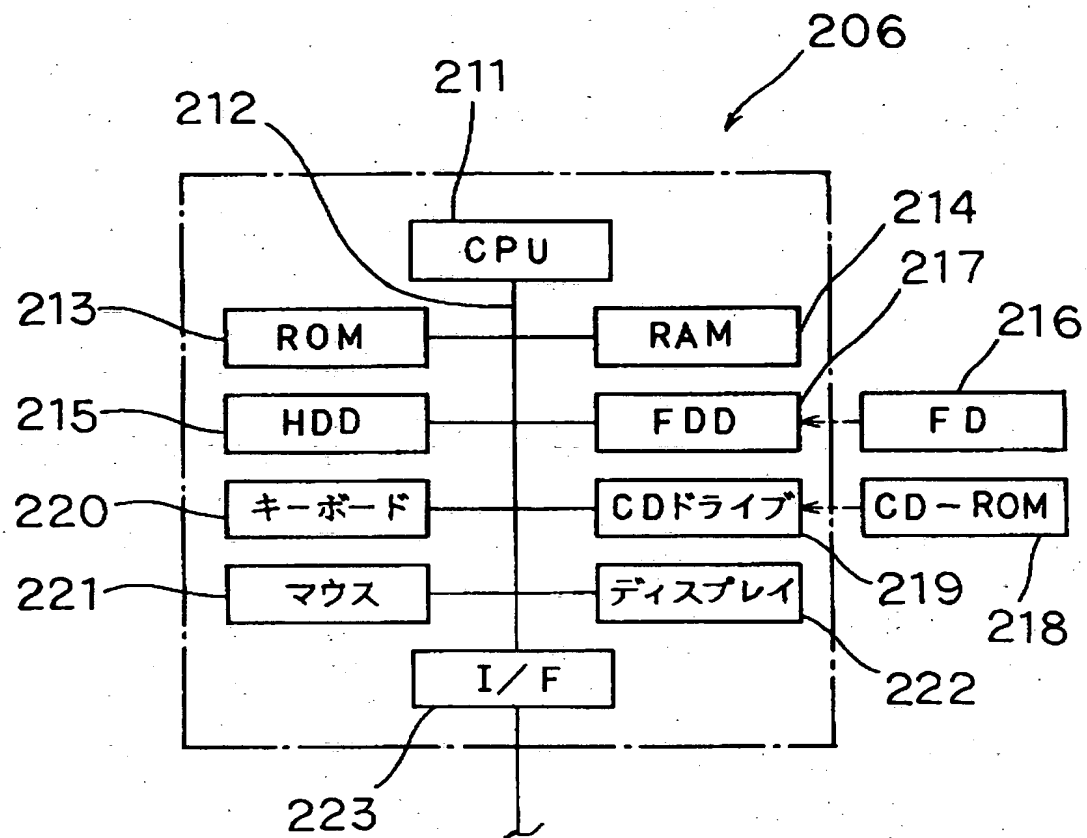
【図 1】



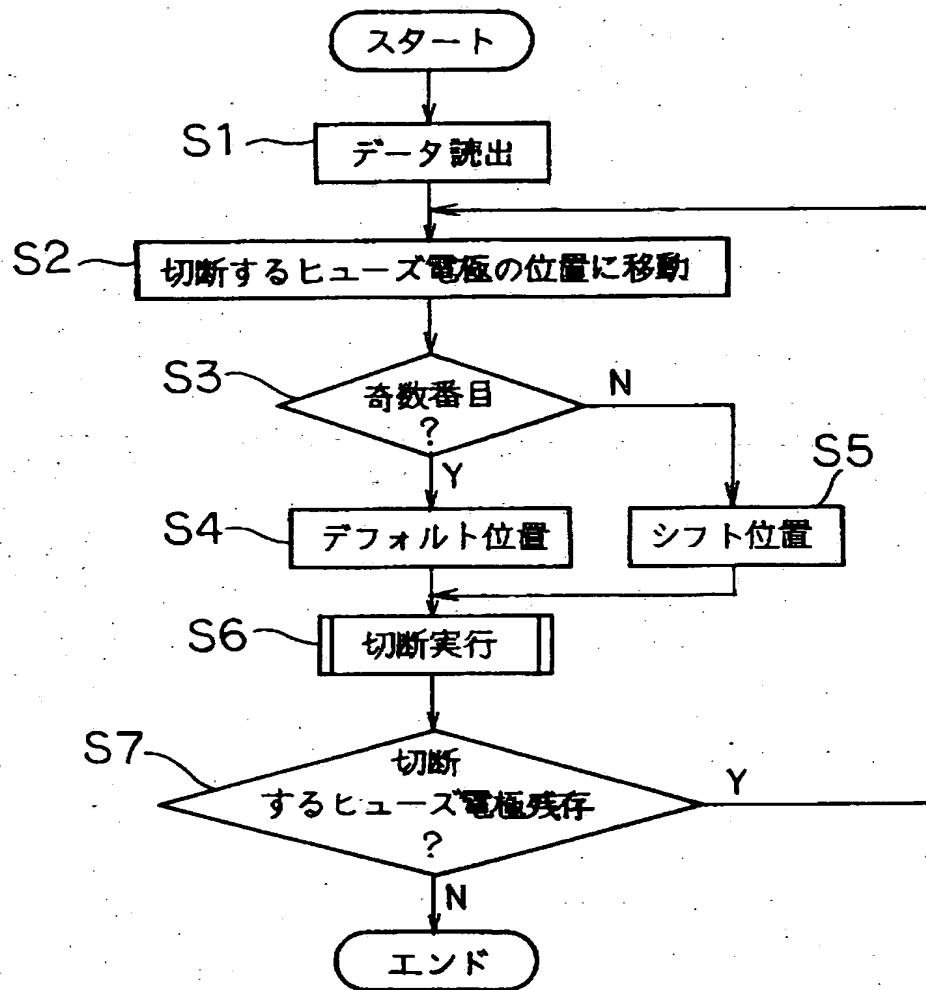
【図 2】



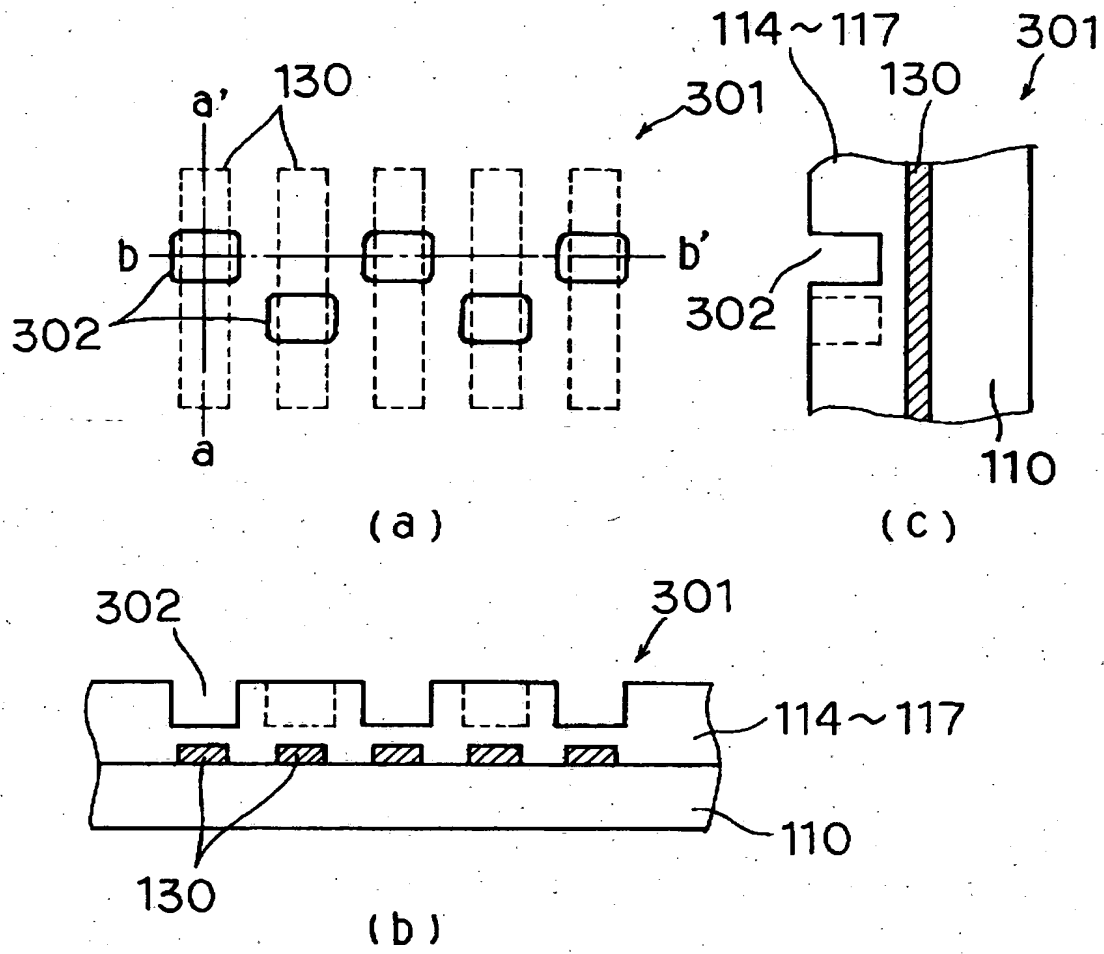
【図 3】



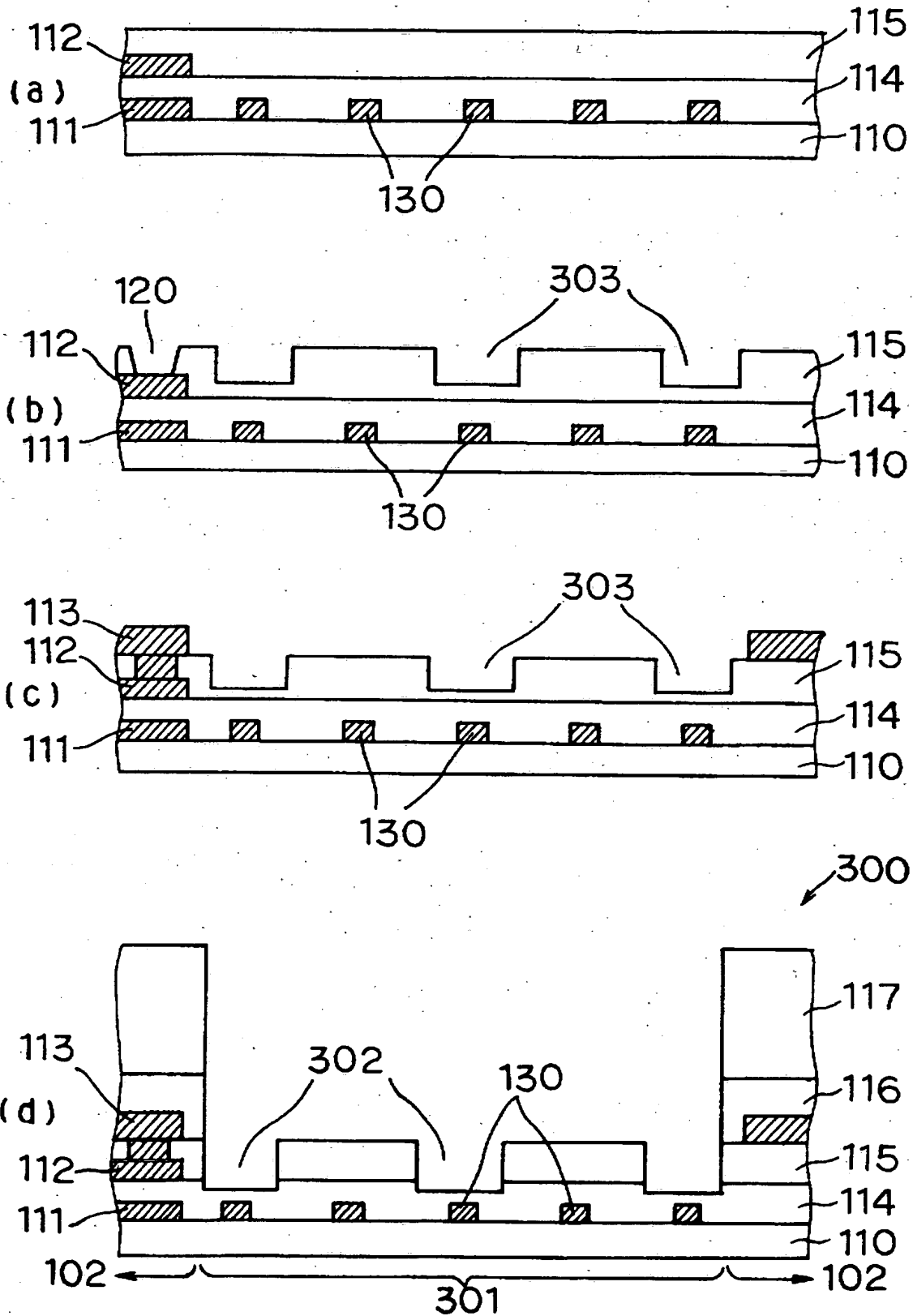
【図 4】



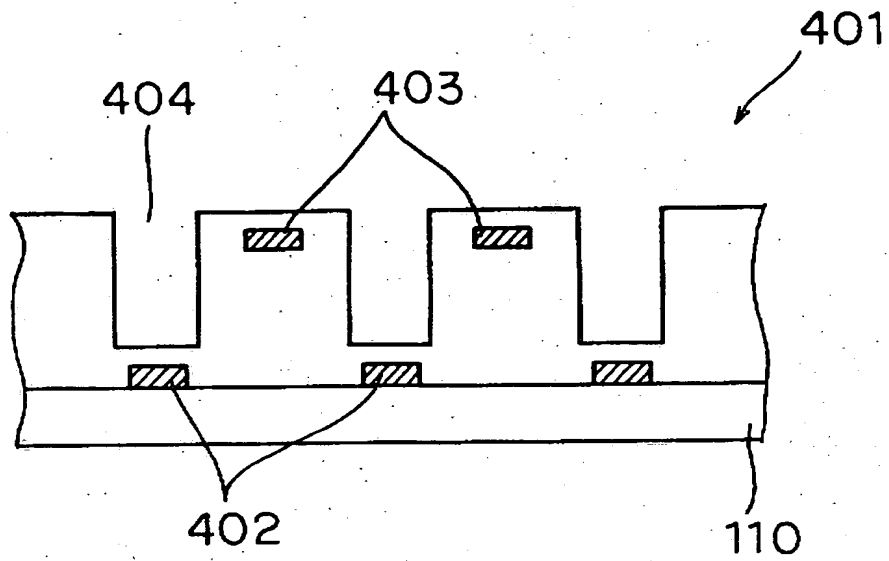
【図 5】



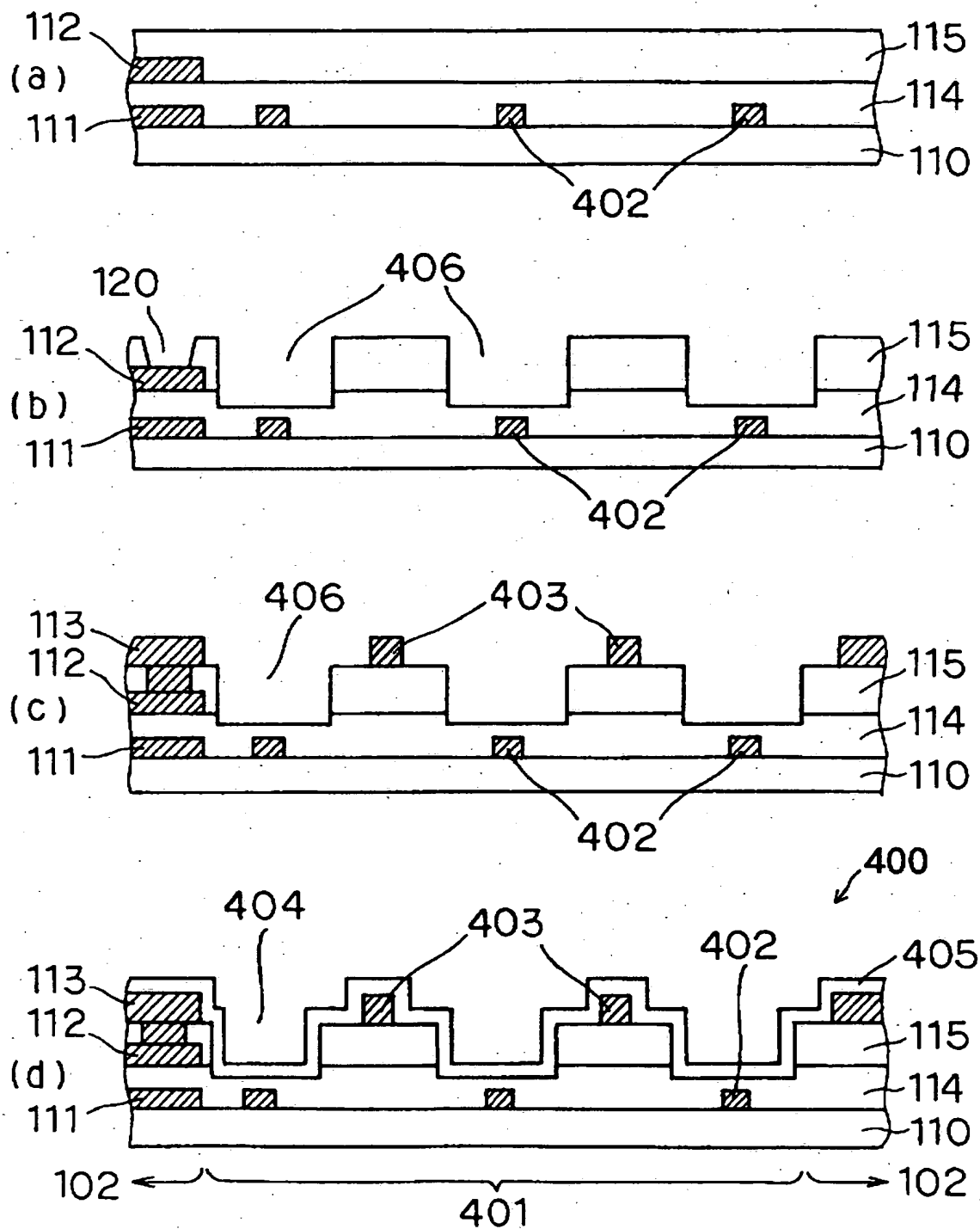
【図6】



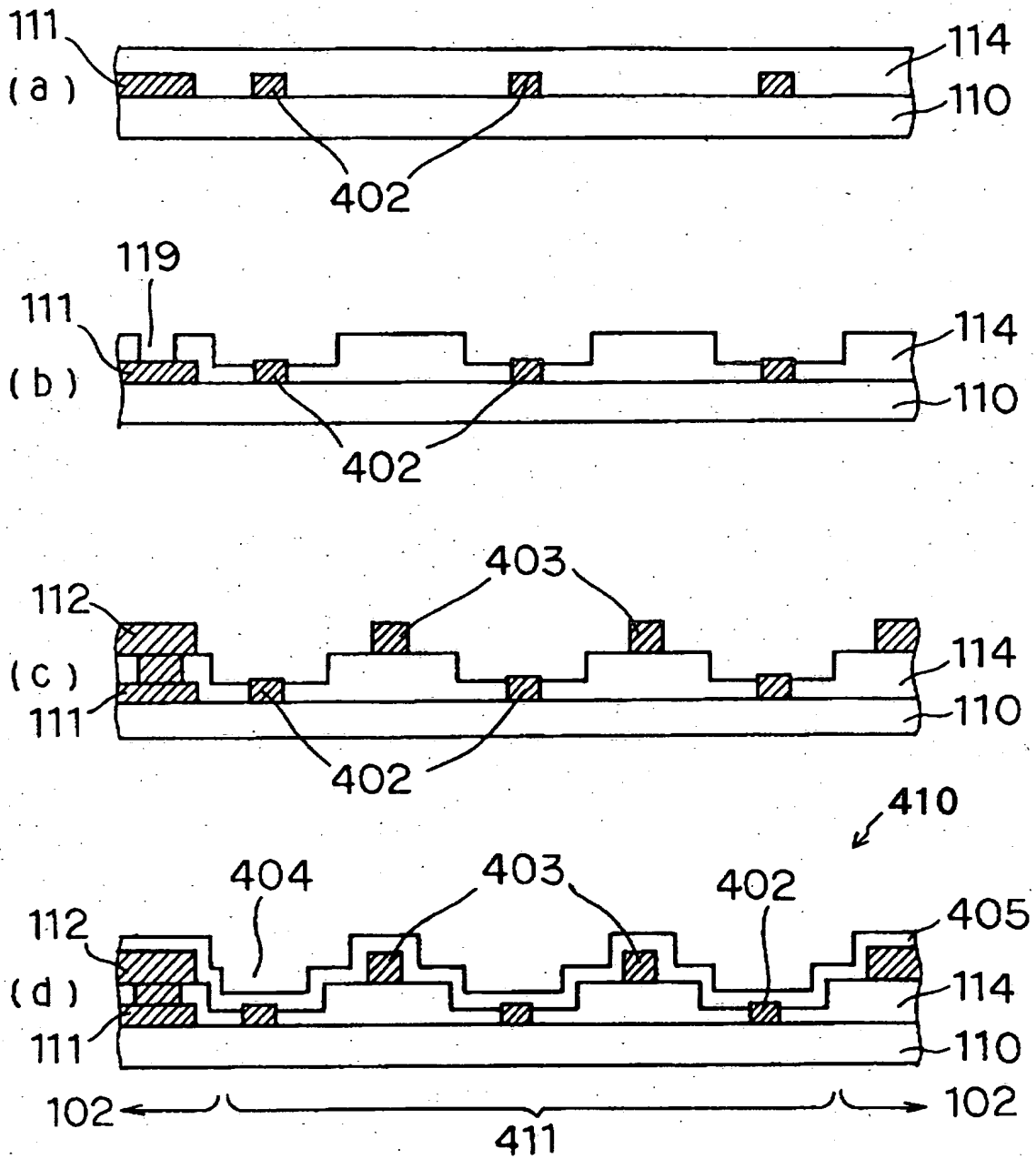
【図 7】



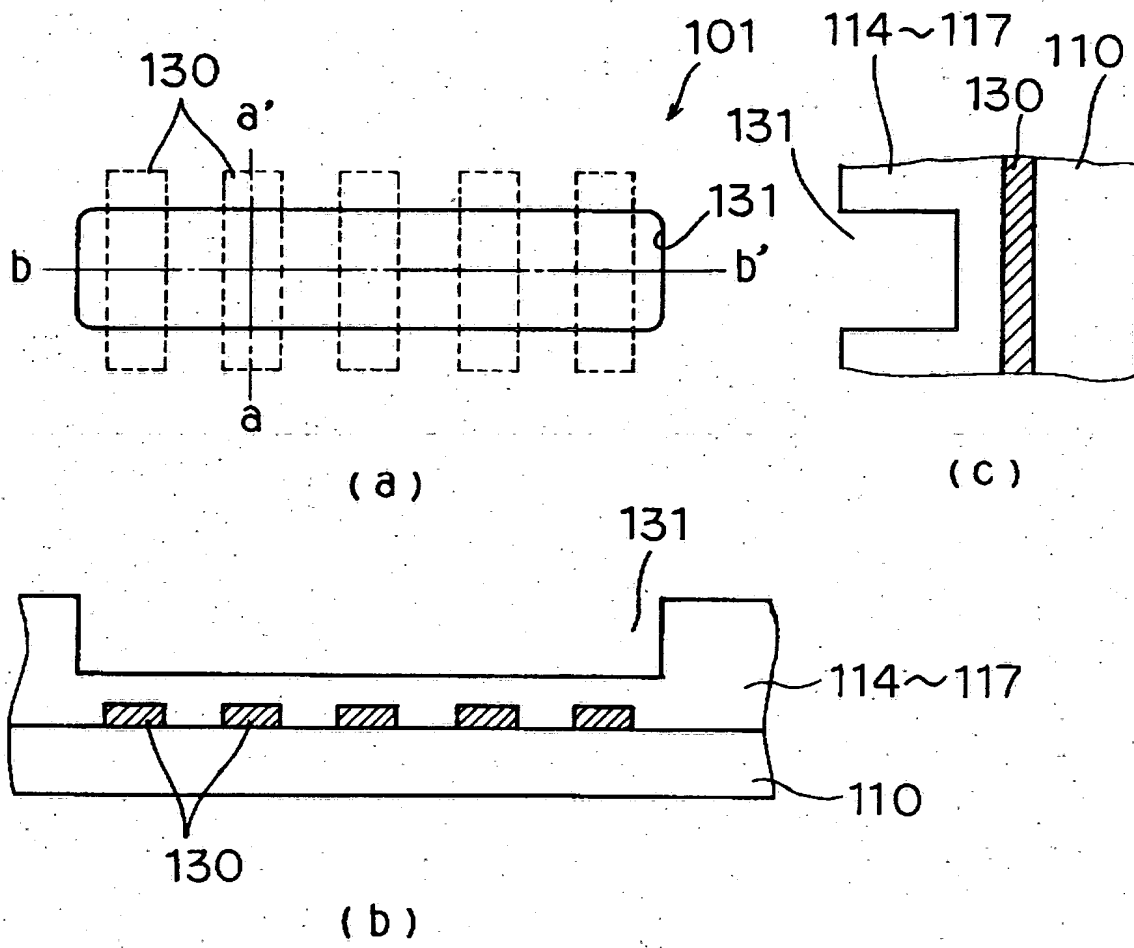
【図8】



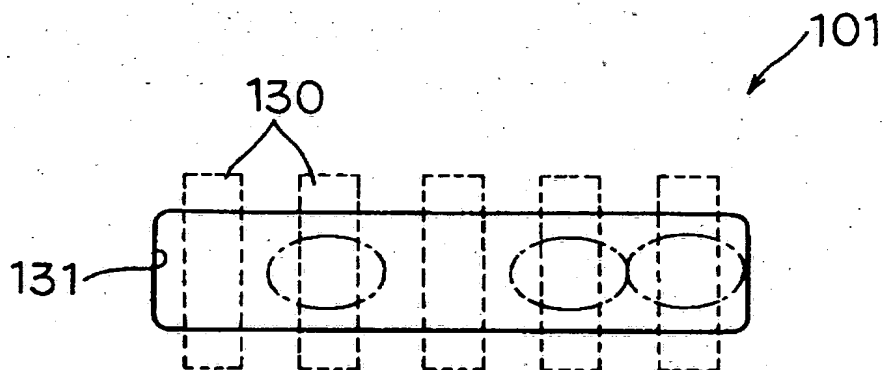
【図9】



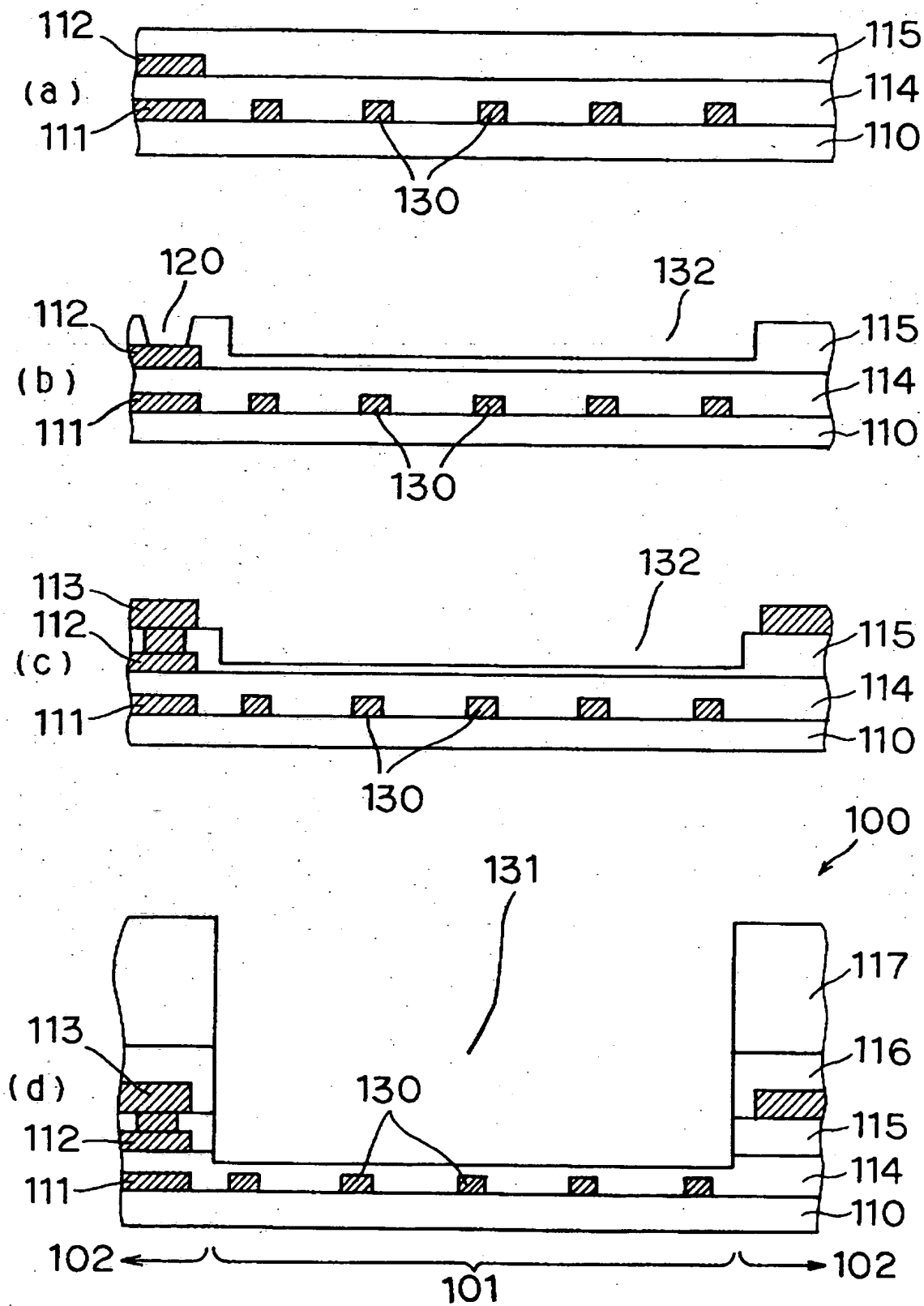
【図10】



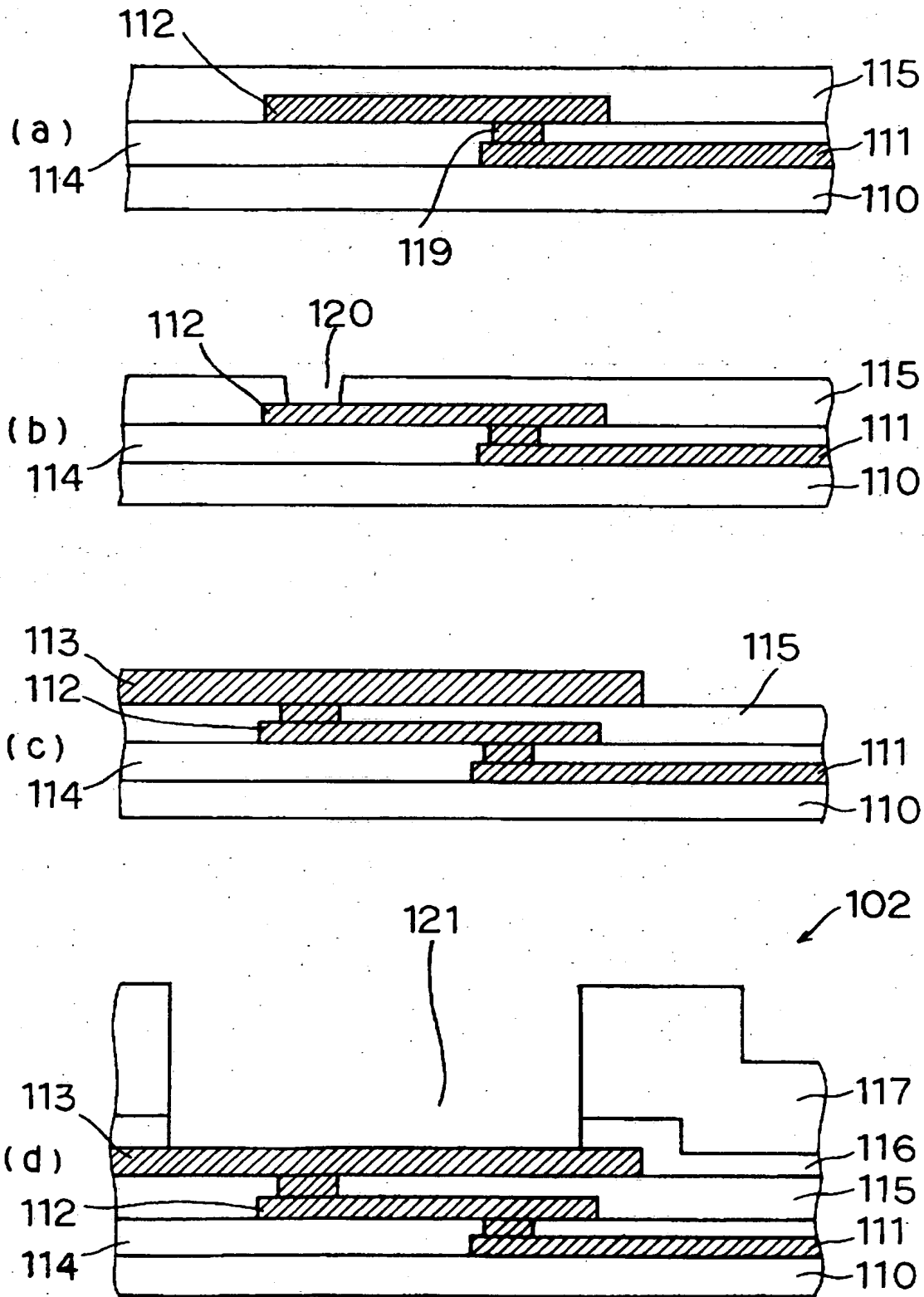
【図11】



【図 12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 X方向に各々連通してY方向に配列されている複数のヒューズ電極が所望によりZ方向から照射されるレーザービームで切断するとき、隣接するヒューズ電極を切断しても飛散した成分による短絡が発生しないようにする。

【解決手段】 Y方向で隣接したヒューズ電極130を切断するとき、その切断の位置をX方向で相違させ、隣接したヒューズ電極130を離反した位置で切断して短絡を防止する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社